

Lari Perttula

# **Vanhan hirsirunkoisen talon kuntoarvio korjausehdotuksin**

Opinnäytetyö

Kevät 2017

SeAMK Tekniikka

Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU  
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

## Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: Tekniikan yksikkö

Tutkinto-ohjelma: Rakennustekniikka

Suuntautumisvaihtoehto: Talonrakennustekniikka

Tekijä: Lari Perttula

Työn nimi: Vanhan hirsirunkoisen talon kuntoarvio korjausehdotuksin

Ohjaaja: Veli Autio

Vuosi: 2017 Sivumäärä: 35 Liitteiden lukumäärä: 5

---

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli laatia vanhan hirsirunkoisen rakennuksen kuntoarvio ja sen pohjalta tehdä korjausehdotuksia kohteeseen. Tarkka rakennusvuosi ei ole tiedossa, mutta kohde on arvioiden mukaan rakennettu 1900-luvun alussa ja siihen on myöhemmin tehty perusparannus.

Kuntoarvio tehtiin silmämääräisesti arvioiden, lämpökameraa sekä USB-tarkistuskameraa apuna käyttäen. Rakennuksesta ei ollut käytettävissä piirustuksia, joten mittaukset tehtiin itse.

Saatujen tulosten perusteella rakennukseen suositellaan tehtäväksi tarkempia lisätutkimuksia. Työssä on myös esitelty korjausehdotuksia esimerkiksi ulkonäön ja lämmöneristyksen parantamiseksi, sekä laskettu korjauskustannuksia.

Avainsanat: Kuntokartoitus, korjausrakentaminen

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

## **Thesis abstract**

Faculty: School of Technology

Degree programme: Construction Engineering

Specialisation: Building Construction

Author: Lari Perttula

Title of thesis: The condition assessment for an old log house with demands for repairs

Supervisor: Veli Autio

Year: 2017      Number of pages: 35      Number of appendices: 5

---

The purpose of the thesis was to draw up a condition assessment for an old log house and to make demands for repairs. The exact building year was not known but it was estimated that the house would have been built in the early 20<sup>th</sup> century and was further renovated.

The condition assessment was done visually, using a thermographic camera and an USB scan camera. There were no useable drawings of the building, so the measurements were done by myself.

On the basis of the obtained results it was recommended to do more exact examinations for the building. The thesis also introduced demands for repairs, how to improve architectural image and heat insulation, for example, and it has also calculated repair costs.

Keywords: Condition assessment, reconstruction

## SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä.....	2
Thesis abstract.....	3
SISÄLTÖ.....	4
Kuva-, kuvio- ja taulukkoluetelo.....	6
Käytetyt termit ja lyhenteet.....	7
1 JOHDANTO.....	8
2 TYYPILLISET VIRHEET JA VAURIOT.....	9
2.1 Tyypilliset virheet ja riskirakenteet hirsirakennuksessa.....	9
2.2 Rakennusten vaurioiden syyt.....	9
3 KUNTOARVIO.....	12
3.1 Yleistä.....	12
3.2 Lämpökuvaus.....	12
3.3 Käytetyt mittalaitteet.....	13
3.4 Kohteen tiedot.....	13
3.5 Kohteen kuntoarvio.....	14
3.5.1 Perustukset ja alapohja.....	14
3.5.2 Ulkoseinät ja julkisivut.....	16
3.5.3 Ikkunat ja ulko-ovet.....	18
3.5.4 Seinärakenteet.....	19
3.5.5 Katto- ja yläpohjarakenteet.....	21
3.5.6 Lattiarakenteet.....	22
3.5.7 Pesu- ja saunatilat.....	23
3.5.8 Kalusteet ja varusteet.....	24
3.5.9 Piha-alue ja muut rakenteet.....	25
3.6 Lämpökuvauksen tulokset.....	27
4 KORJausehdotukset.....	29
5 KUSTANNUKSET.....	31
6 YHTEENVETO.....	32

LÄHTEET .....	33
LIITTEET .....	34

## Kuva-, kuvio- ja taulukkoluetelo

Kuva 1 Julkisivu pohjoiseen .....	14
Kuva 2 Rakennuksen perustuksia.....	15
Kuva 3 Romahtanut alapohjarakenne .....	16
Kuva 4 Julkisivu länteen .....	17
Kuva 5 Ulkovuorausta .....	17
Kuva 6 Ikkuna rakennuksen itäsivulla .....	18
Kuva 7 Ikkunan maalivaurioita .....	19
Kuva 8 Lahovaurio alimmassa hirressä .....	20
Kuva 9 Paljeoviseinä.....	20
Kuva 10 Kattorakenteita.....	21
Kuva 11 Ullakkotila .....	22
Kuva 12 Lattiaa paljeoviseinän kohdalta .....	23
Kuva 13 Sauna .....	24
Kuva 14 Keittiön kalusteita.....	25
Kuva 15 Puuaita pihan ja tien välissä .....	26
Kuva 16 Olohuoneen lattian ja ulkoseinän liitos.....	27
Kuva 17 Keittiön ulkoseinän nurkka .....	28
 Taulukko 1 Materiaalikustannuksia .....	 31

## Käytetyt termit ja lyhenteet

<b>Hygroσκοoppisuus</b>	Aineen kyky sitoa itseensä ilmasta kosteutta ja luovuttaa sitä takaisin ilman suhteellisen kosteuden muuttuessa.
<b>Kuntoarvio</b>	Kiinteistön rakennusteknisten osien ja järjestelmien kunnon aistinvarainen selvitys.
<b>Perusparannus</b>	Toimenpide, jolla pyritään parantamaan rakennuksen aikaisempaa laatutasoa tai arvoa.
<b>UTV</b>	Paneelin profiilityyppi. Ulkokuoraukseen tarkoitettu, täyspöntattu ja viistoreunainen.

# 1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on selvittää vanhan ja myöhemmin perusparannetun hirsirunkoisen rakennuksen tämänhetkinen kunto arvioimalla sen rakennusosien kuntoa. Talo sijaitsee Kaskisten kaupungissa omakotitaloalueella. Kuntoarvion pohjalta laaditaan kriittisimpien osien korjaussuunnitelma ja kustannusarvio. Työ on tehty omaan käyttöön ja omasta mielenkiinnosta.

Talo on ollut alkuun asumiskäytössä ja myöhemmin tiloissa on toiminut rakennussuunnittelutoimisto. Talo on osittain jo silmiinnähdyn huonossa kunnossa, joten yksi tavoite onkin selvittää, kannattaako taloa korjata asumiskäyttöön vai puretaanko se. Varsinaista rakennusvuotta oli vaikea arvioida, koska talossa ei ollut näkyvissä alkuperäisiä rakenteita. Kaupungin rakennusvalvonnaltakaan ei saatu tietoja.

Joitakin tietoja talon omistaja oli saanut edelliseltä omistajalta. Tämänhetkinen omistaja ei ole talossa asunut, joten käyttökokemuksia ei ole.

Työssä käydään läpi myös hirsirakennukselle tyypillisiä rakennusvirheitä ja niiden syitä sekä muita puurakennuksen vaurionaiheuttajia.



## 2 TYYPILLISET VIRHEET JA VAURIOT

### 2.1 Tyypilliset virheet ja riskirakenteet hirsirakennuksessa

Vanhoissa hirsitaloissa yleisimmät vauriot johtuvat huonoista perustuksista. Rakennuksen painuminen, rungon vääntyminen, pullistelu ja murtuminen ovat usein seurausta huonosti tehdyistä pohjatöistä. Yleisiä vikoja ovat liian matala perustuskorkeus, perustuskivien painuminen, alapohjan riittämätön tuuletus ja routavauriot. (Museovirasto 2000.)

Vanhoissa hirsitaloissa esiintyy myös lahovaurioita, usein alimmissa tai ylimmissä seinähirsissä, ikkuna- ja ovirakenteiden alaosissa, alapohjarakenteissa, välipohjan tasolla tai eri rakenteiden liitoskohdissa. Aiheuttajana voi olla maakosteus, sadevesi tai jokin muu tilanne, jolloin kosteus on päässyt rakenteeseen. (Laine & Orrenmaa 2012, 66.)

Kattovuodot ovat myös yleisiä vanhoissa rakennuksissa. Riskialttiita kohtia ovat erityisesti jiirit ja piippujen juuret. Vesi valuu yleensä seinän nurkkarakenteen sisällä, joten sitä on hankala havaita. (Vuolle-Apiala 2007, 33.)

Vanhoissa rakenteissa vesijohdot saattavat olla sinkittyjä putkia ja viemärit sementti- tai valurautaputkia. Vanhat kaivot saattavat olla syöpyneitä ja vuotavia. (Vuolle-Apiala 2007, 33.)

### 2.2 Rakennusten vaurioiden syyt

**Kosteus.** Puu on hygroskooppinen materiaali. Suhteellisen kosteuden lisääntyessä puu kostuu ja laajenee. Kosteuden vähentyessä puu kuivuu ja kutistuu. Rakentamisen jälkeiset halkeamat puussa johtuvat pääasiassa juuri kostumisesta ja kuivumisesta, eikä sitä voida juuri estää. (Laine & Orrenmaa 2012, 32.)

Hirsi materiaalina ei kuitenkaan kuivu yhtä aikaa sisä- ja pintapuolelta, vaan pinta kuivuu ja kutistuu aina nopeammin, ja hirsi pyrkii voimakkaasti halkeilemaan. (Laine & Orrenmaa 2012, 32.)

**Valo.** Valo aiheuttaa rakennukselle vaurioita, joiden kehittymistä ei huomaa. Voimakas valo ja ultraviolettisäteily voivat aiheuttaa esimerkiksi haurastumista paperi- ja tekstiilikuiduissa, värien haalistumista ja materiaalien kellastumista. Valon aiheuttama kemiallisten sidosten muutos näkyy harmaana ”nukkana” puun pinnalla. (Laine & Orrenmaa 2012, 33.)

Mitä pidempään ja suuremmin auringon valo pääsee vaikuttamaan puun pintaan, sitä nopeammin muutos tapahtuu. Hyönteisten, tuulen, sateiden ja muiden rasitus-tekijöiden vaikutuksesta harmaa nukka kuluu vähitellen pois. Alta paljastuu uutta puuainesta alttiiksi valon vaikutukselle. Näin puu pikkuhiljaa kuluu pinnastaan, ellei sitä suojata. (Laine & Orrenmaa 2012, 33.)

**Mikrobit.** Mikrobit ovat pieneliöitä, joihin kuuluvat virukset, bakteerit ja tietyt sienet, kuten hiivat ja homeet. Mikrobeja esiintyy jossain määrin jokaisessa rakennuksessa. Mikrobimäärän noustessa raja-arvoon tai sen yli ne aiheuttavat ongelmia terveydelle. Mikrobimäärien nousun syynä on lähes aina kosteuden lisääntyminen. Mikrobimäärät saa selville sisäilmamittauksella, jonka toteuttaa kunnan tai kaupungin terveystarkastaja. (Laine & Orrenmaa 2012, 36.)

**Ilman epäpuhtaudet.** Tyypillisiä ilman epäpuhtauksia ovat rikkimonoksidi, typen oksidit, hiilivedyt ja pöly. Pöly sisältää usein esimerkiksi raskasmetalleja, sulfaatteja ja nitraatteja. Ilman epäpuhtauksia aiheuttavat esimerkiksi liikenne ja teollisuus eli kaupunki- ja taajamailmassa niiden pitoisuudet ovat suurempia kuin haja-asutusalueilla. Puu selviytyy ilman epäpuhtauksista kohtuullisen hyvin, mutta maalikerrokset kärsivät. (Laine & Orrenmaa 2012, 38.)

**Rotat, hiiret ja muut eläimet.** Varsinkin talvella vanhoissa rakennuksissa esiintyy hiiriä ja rottia. Ne löytävät syötävää ihmisten varastoista. Varsinkin rakennusten sisäpuoliset lasivillaeristeet ovat niille mieluisia paikkoja. Jyrsijöiden seinien sisälle tekemät onkalot saattavat jopa heikentää seinän lämmöneristyskykyä. (Vuolle-Apiala 2006, 34.)

Pidempään asumattomana olleiden rakennusten alle saattaa pesiä supikoiria ja märeitä. Ne voivat aiheuttaa lahovaurioita alapohjarakenteisiin. Tästä syystä alapohjat kannattaa tarkastaa riittävän usein. (Vuolle-Apiala 2006, 34.)

**Lahottajasienet ja hyönteiset.** Maailmalla tunnetaan noin 200 erilaista sienilajia, jotka pystyvät aiheuttamaan lahoa rakennuspuussa, mutta muutama näistä on yleisiä ja vakavia vaurioita aiheuttava.

Lahottajasienet tarvitsevat kasvaakseen seuraavien neljän tekijän yhtäaikaista läsnäoloa:

- ravinto, joka on puuta tai sen johdannaisia
- sopiva puun kosteus, joka on 40-80 %
- sopiva ilman lämpötila, joka on optimissaan +15-25 °C
- tuulettumaton tai huonosti tuulettuva tila.

Homesieniä esiintyy yleensä yhdessä lahottajasienten kanssa. Ne voidaan yleensä todeta jo hajun perusteella. Tunnistus tapahtuu laboratoriossa. (Vuolle-Apiala 2006, 32.)

Vaurioita aiheuttavat tuholaiset jaetaan kolmeen pääryhmään: asuntoon tuotujen esineiden tai polttopuiden mukana tulevat tuholaiset, rakentamisen aikana esiintyvät tuholaiset ja kuivan puun tuholaiset (Laine & Orrenmaa 2012, 38).

Ainoastaan kuivan puun tuholaiset voivat saada aikaan rakenteellisia haittoja. Ne voivat huomaamattomasti vaurioittaa puuta pitkiäkin aikoja. Ne huomataan vasta kun puun pinnassa alkaa esiintyä pieniä reikiä, joista alkaa tippua pölymäistä jauhoa. Suomessa pahimpia vaurioita aiheuttavia lajeja on yhdeksän, joista kuoleman-kello, hirsijumi ja tupajumi ovat yleisimmät. Muut kuusi lajia ovat harvinaisempia. (Laine & Orrenmaa 2012, 38.)

Näille tuholaisille erityisen otollisia paikkoja ovat esimerkiksi uunien takana olevat hirsiseinät, jotka pysyvät lämpiminä ympäri vuoden. Toukat saavat rauhassa kasvaa otollisissa olosuhteissa ja vaurioittavat rakennetta huomaamattomasti. (Laine & Orrenmaa 2012, 38.)

### 3 KUNTOARVIO

#### 3.1 Yleistä

Kuntoarviolla tarkoitetaan kiinteistön tilojen, rakennusosien, järjestelmien, laitteiden ja ulkoalueiden kunnon selvittämistä pääasiassa aistinvaraisesti ja kokemusperäisesti sekä rakennetta ja materiaaleja rikkomattomin menetelmin. Kuntoarvio voidaan tehdä koko kiinteistölle tai tarpeen mukaan jollekin tietylle rakennusosalle, rakenteelle, järjestelmälle tai laitteelle. (RT 18–11131 2013.)

Kuntoarvion avulla saadaan kokonaiskuva kiinteistöstä ja selvitys merkittävimmistä korjaustarpeista. Sen tavoitteena on edistää kiinteistöjen kunnossapitoa ja niiden oikea-aikaista korjausta.

#### 3.2 Lämpökuvaus

Lämpökuvaus on oiva apu vanhojen rakennusten kunnon ja rakenteiden lämpöteknisen toiminnan arvioimiseen se on myös hyvä työkalu ennakoivaan kunnossapitoon. Lämpökameralla nähdään heti esimerkiksi rakenteiden ilmavuodot ja veroa aiheuttavat kylmät kohdat. (Paloniitty 2016, 47.)

Lämpökameralla voidaan tutkia myös:

1. sähkökeskuksia, sähköjohtojen sijaintia ja kuormitusta
2. lämmityslaitteita, sen järjestelmiä ja osia
3. välillisesti ilmanvaihtoa ja sen toimintaa
4. vesijohtoja ja vesivuotoja
5. lämmitysputkistojen sijaintia.

(Paloniitty 2016, 31.)

Pääsääntöisesti lämpökuvaus tehdään rakennuksen sisäpuolelta. Ulkopuolelta kuvattaessa tulee ottaa huomioon sääolosuhteiden ja ulkoverhouksen tuuletusraon vai-

kutukset. Kuvausetaisyyksiksi suositellaan sisäkuvauksessa 2-4 metriä ja ulkokuvaus-  
vauksessa alle 10 metriä. Ennen kuvauksien aloittamista ja kuvausten jälkeen tulee  
kirjata ylös olosuhdetiedot eli ulkoilman lämpötila, tuulen voimakkuus, auringon ai-  
heuttama lämpösäteily (pilvinen, puolipilvinen, aurinkoinen) ja sisäilman lämpötila.  
Lisäksi kuvaajan tiedossa tulisi olla rakennuksessa käytetyt materiaalit, rakennuk-  
sen ilmanvaihtojärjestelmä sekä lämmitys- ja lämmönjakojärjestelmä. (RT 14–  
11239, 2005.)

### **3.3 Käytetyt mittalaitteet**

Silmämääräisen tarkastelun lisäksi kuntoarviossa käytetään apuna Flir C2 -lämpö-  
kameraa, USB-tarkistuskameraa sekä tavallista järjestelmäkameraa kuvaukseen.

### **3.4 Kohteen tiedot**

Rakennus on Kaskisissa noin 1400 m<sup>2</sup>:n tontilla sijaitseva 1,5-kerroksinen hirsirun-  
koinen pientalo (Kuva 1). Hirsirunko jatkuu tasakertaan asti, josta ylöspäin jatkuu  
pystyrunko. Asuinpinta-alaa on noin 86 m<sup>2</sup>. Talo on rakennettu arvioiden mukaan  
1900-luvun alkupuolella ja siihen on myöhemmin tehty perusparannus. Suurin osa  
alueen rakennuksista on rakennettu 1800-1900-luvulla. Tarkemmista vuosiluvuista  
ja parannuksista ei ole tietoa. Kaupungin rakennusvalvonnaltakaan ei saatu mitään  
tietoja. Rakennus ei ole tällä hetkellä asumiskäytössä ja kytkettynä on vain pieni  
peruslämpö. Ullakko on kokonaan kylmää tilaa. Talo on liitetty kaupungin vesijohto-  
ja viemäriverkkoon. Ilmanvaihto on painovoimainen ja lämmitys hoidetaan sähköllä.

Perusparannuksen yhteydessä taloon on uusittu tai tehty esimerkiksi sisäpuolinen lisälämmöneristys ja sisäverhous, vesikatto, julkisivuverhous, ikkunoiden pellitykset ja sisäpuoliset ikkunat, alakerran katto, pesu- ja saunatilat, lattiat ja sähköistys.



Kuva 1. Julkisivu pohjoiseen.

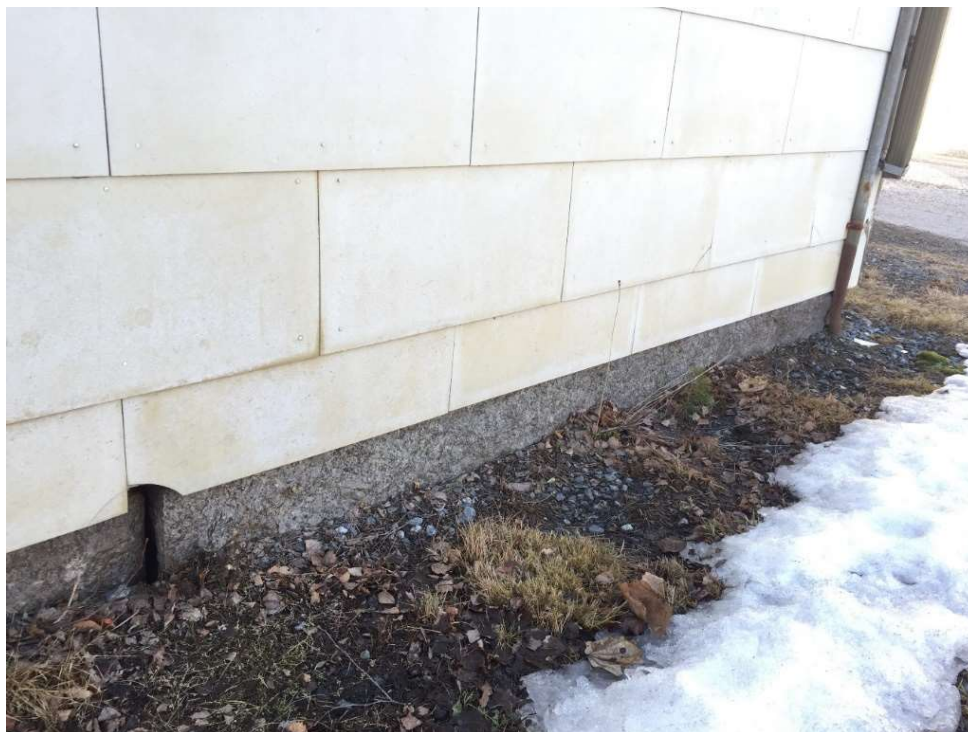
### 3.5 Kohteen kuntoarvio

#### 3.5.1 Perustukset ja alapohja

Rakennuksessa on tuulettuva alapohja ja luonnonkiviperustukset. Perustukset koostuvat noin neljä metriä pitkistä suorakaiteen muotoisista porakivistä, joiden alla on isoja luonnonkiviä. Perustaminen on tehty luonnonmaalle, ilman pohjatöitä. Perustuksia silmämääräisesti tarkastelemalla, näkee että rakennus on ajan mittaan painunut. Perustukset ovat eläneet roudan mukana sekä vaaka- että pystysuunnassa (Kuva 2).

Alapohjan ryömintätilaan ei ole kulkua, mutta sitä päästiin tarkastelemaan silmämääräisesti ja kameran avulla etelänpuoleisella päädyllä olevasta aukosta. Selvisi, että alapohja oli kokonaan romahtanut rakennuksen keskivaiheilla (Kuva 3). Alalapohjassa näkyi lehtiä ja muuta orgaanista sekä epäorgaanista sinne kuulumatonta

jätettä. Alapohjana toimii oletettavasti rakennukseen nähden poikkisuuntaiset hirsi-palkit. Alapohjan rakennetta ja niiden kuntoa ei päästy tutkimaan tarkemmin, mutta oletettavasti rakenteet ovat saaneet kosteutta ja kärsineet lahovaurioita. Rakennuksen päädyissä ei käytännössä ole tuuletusrakojakaan ollenkaan, joten alapohjan ei pääse tuulettumaan.



Kuva 2. Rakennuksen perustuksia.



Kuva 3. Romahtanut alapohjarakenne.

### 3.5.2 Ulkoseinät ja julkisivut

Rakennuksessa on alun perin ollut noin 150 mm hirsinen ulkoseinä, jonka päälle on myöhemmin tehdyn perusparannuksen yhteydessä asennettu pystylaudoitus sekä nauloilla kiinnitetty 600 x 300 mm mineriittilaatta. Laattoja on paikoin irronnut ja osassa on halkeamia ja reikiä (Kuva 4). Hirsiseinän tilkkeenä ja eristeenä on käytetty pellavaa. Rakennuksen länsisivulta puuttui muutama laatta ja hirsi oli näkyvissä. Nurkista tähystämällä nähdään julkisivujen olevan melko hyvin linjassa ja suorassa.

Ulko-oven edessä on ilmeisesti aiemmin ollut pieni kuisti, joka on kuitenkin myöhemmin purettu. Länsipuolelta, josta laattoja puuttui, näkyi myös maalattua vaakapaneelia laattojen alla, kuistin kohdalla (Kuva 5).





Kuva 4. Julkisivu länteen.



Kuva 5. Ulkovuorausta.

### 3.5.3 Ikkunat ja ulko-ovet

Talossa on yhteensä kymmenen, rakenteeltaan 1+2 puuikkunaa. Eli sisäpuiteessa on kaksinkertainen lasi ja ulkopuitteessa yksi. Puitteet ovat tiukat eivätkä ikkunat aukea helposti. Lämpökameralla kuvattaessa ilmeni, että karmin ja seinärakenteen välistä vuotaa kylmää ilmaa sisään. Sisäpuitteet ja lasit ovat uudempia, joten ne on uusittu jossain vaiheessa. Kaikki lasipinnat ovat ehjät. Ikkunoissa on pellitykset ympäriinsä (Kuvat 6 ja 7).

Ulko-ovi on lasiaukkoinen, puinen, myöhemmin uusittu ulko-ovi. Ovesta on pieniä maalivaurioita, mutta muuten se on hyväkuntoinen ja tiivis.



Kuva 6 Ikkuna rakennuksen itäsivulla



Kuva 7 Ikkunan maalivaurioita

### 3.5.4 Seinärakenteet

Rakennuksen runkona toimii leveydeltään noin 150 mm hirsikehikko, joka päättyy tasakertaan. Yläkerran seinärungon muodostaa käsinveistetty tolpparunko. Alin hirsikerta on paikoin kärsinyt lahovaurioita (Kuva 8). Runkohirsien mahdollisia laho- tai muita vaurioita ei päästy laajemmin tarkastelemaan, koska pintarakenteita ei haluttu purkaa.

Sisäseinissä on kauttaaltaan maalattu 10mm lastulevy. Lastulevyn alla USB-kameralla katsottaessa näkyi 50 mm villa, koolauspuut sekä pinkopahvi hirren pinnassa. Seinät ovat pinnoiltaan ehjät, mutta paikoin hieman kierossa ja vääntyneet. Kahden suurimman huoneen välissä on paljeoviseinä (Kuva 9). Huonekorkeus on 2,5 metriä.





Kuva 8 Lahovaurio alimmassa hirressä



Kuva 9 Paljeoviseinä

### 3.5.5 Katto- ja yläpohjarakenteet

Rakennuksen ullakko on kylmää tilaa ja toiminut aiemmin varastona. Rakennus on harjakattoinen, katolla on ainoastaan ruodepuut ja konesaumapelti. Katto on paikoin notkolla. Katteessa ei havaittu vuotokohtia. Katon runkorakenteet muodostuvat käsinveistetyistä hirsitolpista, joiden päällä on veistetyt orsipuut ja niiden päälle tukeutuvat 50\*100 mm kattoristikot (Kuva 10).

Lattiapintaa ei ullakolla ole, koska se ei ole asuinkäytössä. Eristeenä toimii sahanpuru ja maa-aines (Kuva 11).

Alakerran katto on rakennettu myöhemmin vanhan paneelikaton päälle. Tiloissa on maalattu lastulevykatto, joka on paikoin vääntynyt.



Kuva 10 Kattorakenteita



Kuva 11 Ullakkotila

### 3.5.6 Lattiarakenteet

Rakennuksen lattioissa on lastulevy sekä muovimatto. Lattiassa on melko suuria epätasaisuuksia ja se silminnähten viettää. Matto on paikoin kupruillut ja irronnut, mutta ehjä (Kuva 12). Lattia hieman notkuu rakennuksen keskivaiheilla johtuen alapuolisesta romahtaneesta rakenteesta.



Kuva 12 Lattiaa paljeoviseinän kohdalta

### 3.5.7 Pesu- ja saunatilat

Pesu- ja saunatilat ovat jälkikäteen rakennetut. Pesuhuoneessa on suihkukaappi, jonka hana vuotaa. Lattiassa on muovimatto, jossa on riittävät seinille nostot. Saunassa lauteiden alla on lämminvesivaraaja ja kiukaan takana vesimittari. Lauteet ja paneelit ovat hyväkuntoiset. Silmämääräisesti sauna ja pesuhuone ovat siistissä ja hyvässä kunnossa (Kuva 13). Saunan seinäpaneelien takana on tarvittava ilmarako. Katon verhous on myös paneelia. Pesuhuoneen seinissä on kipsilevy ja lasikuitutapetti.





Kuva 13 Sauna

### 3.5.8 Kalusteet ja varusteet

Keittiökalusteet on uusittu perusparannuksen yhteydessä, mutta ne ovat vanhat ja kuluneet (Kuva 14).

Sähköpatterit ovat vanhoja ja paljon sähköä kuluttavaa mallia. Yksi on kokonaan rikki. Vanhan muurin sisään on asennettu sähkölämmitin, jonka kytkin on eteisessä.

Sähköalan ammattilaisen mukaan koko talon sähköistys on huonokuntoinen ja osittain nykymääräysten vastainen.





Kuva 14 Keittiön kalusteita

### 3.5.9 Piha-alue ja muut rakenteet

Rakennuksen vierellä, pohjoisen- ja idänpuoleisilla sivuilla, kulkee puuaita (Kuva 15). Aita on vinossa ja kaikin puolin huonokuntoinen. Aidan kaksi porttia ovat vinossa eivätkä aukea kunnolla.

Oven edessä oleva porras ja luiska ovat huonokuntoisia ja kärsineet kosteudesta.

Länsipuolella taloa, piha on asfaltoitu ja ympärillä on nurmikenttä. Piha on kärsinyt pahoin roudasta ja on todella epätasainen. Rakennuksen pohjois- ja länsipuolella

kulkee tie noin 1,5 metrin etäisyydellä rakennuksen ulkoseinästä. Rakennuksen ympärille ei ole tehty salaojitusta eikä routasuojasta.

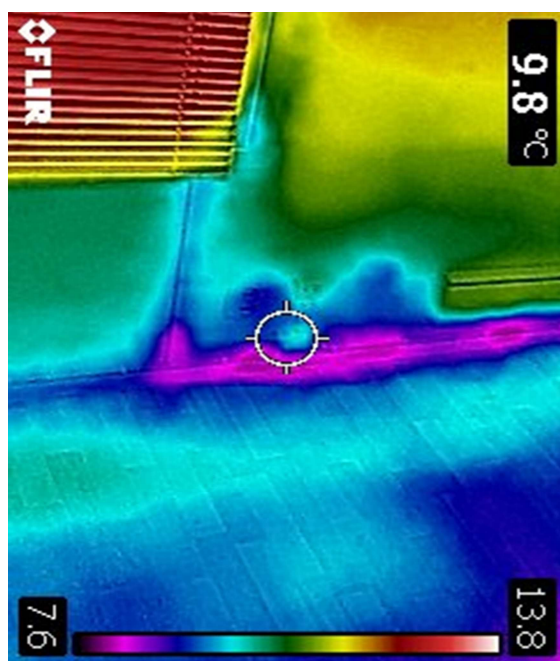


Kuva 15 Puuaita pihan ja tien välissä

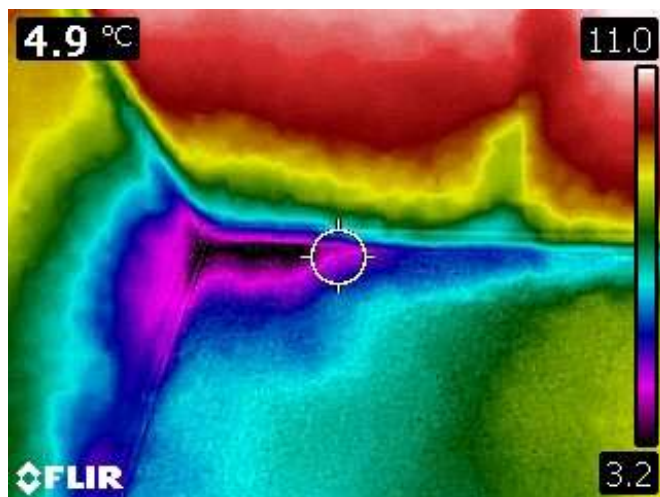
### 3.6 Lämpökuvauksen tulokset

Käytetty lämpökamera oli malliltaan Flir C2. Lämpökuvaus suoritettiin perjantaina 24.2. Kuvaushetkellä ilman lämpötila ulkona oli -16 °C ja sisällä noin +14 °C

Lämpökameran kuvista huomataan, että olohuoneen lattian ja seinän välistä vuotaa koko matkalta kylmää ilmaa. Lisäksi lattia näkyy kuvassa kylmempänä, koska alapohjan eristeet ovat romahtaneet (Kuva 16). Vuotoja on myös lastulevyjen saumakohdissa sekä ikkunoiden karmin ja seinän välissä. Lähes jokainen rakennuksen ulkonurkka vuotaa (Kuva 17).



Kuva 16 Olohuoneen lattian ja ulkoseinän liitos



Kuva 17 Keittiön ulkoseinän nurkka

## 4 KORJausehdotukset

**Ulkoseinät.** Ulkoseinän verhous eli mineriittilaatta ja laudoitus puretaan hirsirunkoon asti. Riippuen laatan valmistusvuodesta se saattaa sisältää asbestikuitua, mikä pitää huomioida purkuvaiheessa. Samalla tutkitaan hirsien ja varsinkin alimpien hirsikertojen kunto tarkemmin ja tehdään tarvittavat korjaukset. Tilkitään mahdolliset raot ja halkeamat esimerkiksi Isover KH -eristeellä.

Asennetaan hirren pintaan esimerkiksi Isover RKL-31 Facade 50 mm -tuulensuojalevy. Ennen levyjen asennusta merkitään suora korkolinja joka puolelle taloa ja asennetaan Isover RKL -Aloitusprofiili tai vaihtoehtoisesti puurima suojaamaan eristeen alaosa linnuilta ja jyrsijöiltä. Levyt kiinnitetään naulausvälikkeillä. Saumat teipataan tuulensuojan tiiveyden varmistamiseksi.

Tuulensuojalevyjen päälle kiinnitetään ruuvaamalla 600 mm jaolla pystykoolaus 22\*100 mm laudasta. Ulkoverhouspaneelina käytetään pohjamaalattua UTV 28\*170 mm vaakaan asennettuna. Maalaus tehdään seinään päin. Samalla maalataan räystäslaudat. Uusi ulkoseinärakenne on kuvattu liitteessä 3. (Isover Oy.)

**Alapohja- ja lattiarakenteet.** Rakennuksen lattia puretaan kokonaan kerros kerrokselta ja samalla tutkitaan vauriot ja niiden syyt. Kun lattia on auki, tyhjätyään kaikki ylimääräinen aines ryömintätilasta. Samalla tehdään tarvittavat tuuletusaukot kivi-jalkaan.

Asennetaan uudet lattiakannattajat 48\*220 mm lankut 600 mm jaolla, joiden alapintaan tulee 25\*100mm laudoitus. Laidoituksen varaan, kannattajien väliin asennetaan 25 mm tuulensuojalevy, esimerkiksi Isover RKL-31, ja 200 mm mineraalivilla, esimerkiksi Isover KL-33. Kannattajien päälle asennetaan 48\*48 mm K600 koolaus ja koolauksen välit eristetään Isover KL-33 -eristeellä. Koolauksen ja eristeen päälle asennetaan höyrysulku, esimerkiksi Isover Vario. Päällimmäiseksi asennetaan pontattu lattialauta, esimerkiksi 28\*120 mm. Uusi rakenne on kuvattu liitteessä 2. (RT 83-11009.)

**Sisäseinät.** Sisäseinien levyt ja eristeet puretaan hirteen asti. Hirren pinta puhdistetaan esimerkiksi nailonharjalla. Hirsi pyritään jättämään näkyviin.

**Ikkunat ja ovet.** Ikkunoiden puitteet hiotaan ja maalataan. Huonokuntoiset puut vaihdetaan uusiin.

Ikkunoiden pellitykset uusitaan kokonaan.

Karmin ja seinärakenteen liitos tarkastetaan irrottamalla sisäpuolen vuorilaudat. Vanha eristys sullotaan tiiviimmäksi ja tarvittaessa lisätään uutta, esimerkiksi peltavaa. Raon päälle liimataan liimapaperitiiviste, joka jää listan alle piiloon. (Museovirasto 2000.)

Ulko-ovi hiotaan ja maalataan.

**Laitteet ja kalusteet.** Keittiön kaapistot ja koneet uusitaan.

Koko rakennuksen sähköistys uusitaan.

Lämmityspatterit uusitaan. Jokaisen ikkunan alle asennetaan sähköpatteri.

Vesiputket ja viemärit tutkitaan samalla kun rakenteita puretaan.

**Pesu- ja saunatilat.** Suihkun hana vaihdetaan uuteen.

Pesuhuoneen ja saunan rakenteille pitäisi tehdä tulevaisuudessa tarkempi tutkimus avaamalla pintarakenteita ja käyttämällä kosteusmittaria.

**Piha-alue ja varusteet.** Ulko-oven edessä olevat portaat ja luiska puretaan ja rakennetaan tilalle uudet matalat ulkoporta-

Varmistetaan pihan sadevesien valumasuunta pois päin rakennuksesta. Varmistetaan, että ympäröivä maa on ryömintäpohjan maata alempana.

**Muut mahdolliset korjaustarpeet.**

- Katon oikaisu ja aluskatteen asennus.
- Pihan salaojitus ja routaeristys.
- Alakerran katon uusiminen.
- Ilmanvaihto

## 5 KUSTANNUKSET

Kohteesta ei ollut käytettävissä mitään piirustuksia, joten mittaukset tehtiin itse ja kustannuslaskelman materiaali- ja työmenekit on laskettu sen pohjalta. Kaikista rakenteista ei ole tarkkaa tietoa, joten purkutyön laajuus saattaa hieman muuttua. Saunaan ja pesuhuoneeseen täytyy tehdä laajempi kuntotutkimus ennen mahdollisten korjaustoimien laskemista. Vanha alapohja jätetään pesuhuoneen ja saunan kohdalle sen ollessa ehjä.

Kaikki korjaukset pyritään toteuttamaan kesäaikana, joten talviolosuhteet eivät vaikuta kustannuksiin. Apuna laskelmassa on käytetty Rakennustiedon julkaisuja sekä rakennusalan verkkokauppojen hintoja.

Korjaus luultavasti toteutettaisiin talkoovoimin, ilman ulkopuolista työvoimaa, joten ainoastaan materiaalikustannukset huomioidaan. Materiaali- sekä työ kustannuksia esitetty tarkemmin liitteissä 4 & 5.

Alla karkea arvio materiaalikustannuksista (Taulukko 1).

Taulukko 1. Materiaalikustannuksia.

ULKOSEINÄT	10 036 €
SISÄSEINÄT	50 €
ALAPOHJARAKENTEET	3 882 €
KALUSTEET JA VARUSTEET	5 893 €
IKKUNAT JA OVET	249 €
PIHA-ALUE JA VARUSTEET	400 €
PURKUJÄTTEET	1 750 €
YHT.	22 260 €

## 6 YHTEENVETO

Tässä opinnäytetyössä laadittiin kuntoarvio Kaskisissa sijaitsevaan hirsirunkoiseen pientaloon. Kuntoarvio suoritettiin rakenteita suuremmin purkamatta ja rikkomatta, näin ollen osaa rakenteista tarkasteltiin vain pintapuolisesti. Toisaalta rakennuksesta oli myös todella vähän tietoa saatavilla. Osalle rakenteista olisi hyvä vielä myöhemmin tehdä laajempi kuntotutkimus ja selvittää mahdolliset korjaustarpeet.

Rakennuksen todettiin olevan kunnoltaan melko huono, johtuen sen iästä, vanhasta rakennustavasta sekä huonosti tehdyistä korjauksista.

Opinnäytetyössä esitetään myös kriittisimpien osien korjausehdotuksia ja kustannuksia. Kustannukset on laskettu omien, rakennuksesta tehtyjen mittausten perusteella.



## LÄHTEET

Isover Oy. Ei päiväystä. Rakennevaihtoehdot. [Verkkosivu]. [Viitattu 20.04.2017].  
Saatavana: <http://www.isover.fi/rakennekirjasto/us3-hirsirakenteisen-ulkoseinan-lisaeristys>

Kesko Oyj / K-rauta. Ei päiväystä. Verkkokauppa. [Verkkosivu]. [Viitattu 22.04.2017]. Saatavana: <https://www.k-rauta.fi/rautakauppa>

Laine, M. & Orrenmaa, A. 2012. Rakkaat vanhat puutalot. Helsinki: Otava.

Lindberg, R. 2016. Korjausrakentamisen kustannuksia 2016. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Museovirasto. 2000. Korjauskortti 16, hirsitalon rungon korjaus. [Pdf-tiedosto].  
Saatavana: <http://www.nba.fi/fi/tietopalvelut/julkaisut/korjauskortit>

Oy Botnariosk Ab. 2017. Vastaanottomaksut jätekeskuksessa. [Verkkosivu]. [Viitattu 22.04.2017]. Saatavana: [http://www.botnariosk.fi/site?node\\_id=284](http://www.botnariosk.fi/site?node_id=284)

Paloniitty, S. & Paloniitty, J. & Haimilahti, J. 2016. Lämpökuvaus rakentamisessa. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Ratu KI-6028. 2014. Rakennustöiden menekit 2015. Helsinki: Rakennustieto Oy.

RT 83-11009. 2010. Alapohjarakenteita. Helsinki: Rakennustieto Oy.

RT 14-11239. 2016. Rakennuksen lämpökuvaus. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Taloon yhtiöt Oy. Verkkokauppa. [Verkkosivu]. [Viitattu 20.04.2017]. Saatavana: <http://www.taloon.com>

Vuolle-Apiala, R. 2007. Hirsitalon kunnostaminen. 2. painos. Helsinki: Multikustannus Oy.

## LIITTEET

Liite 1. Rakennuksen pohjapiirros

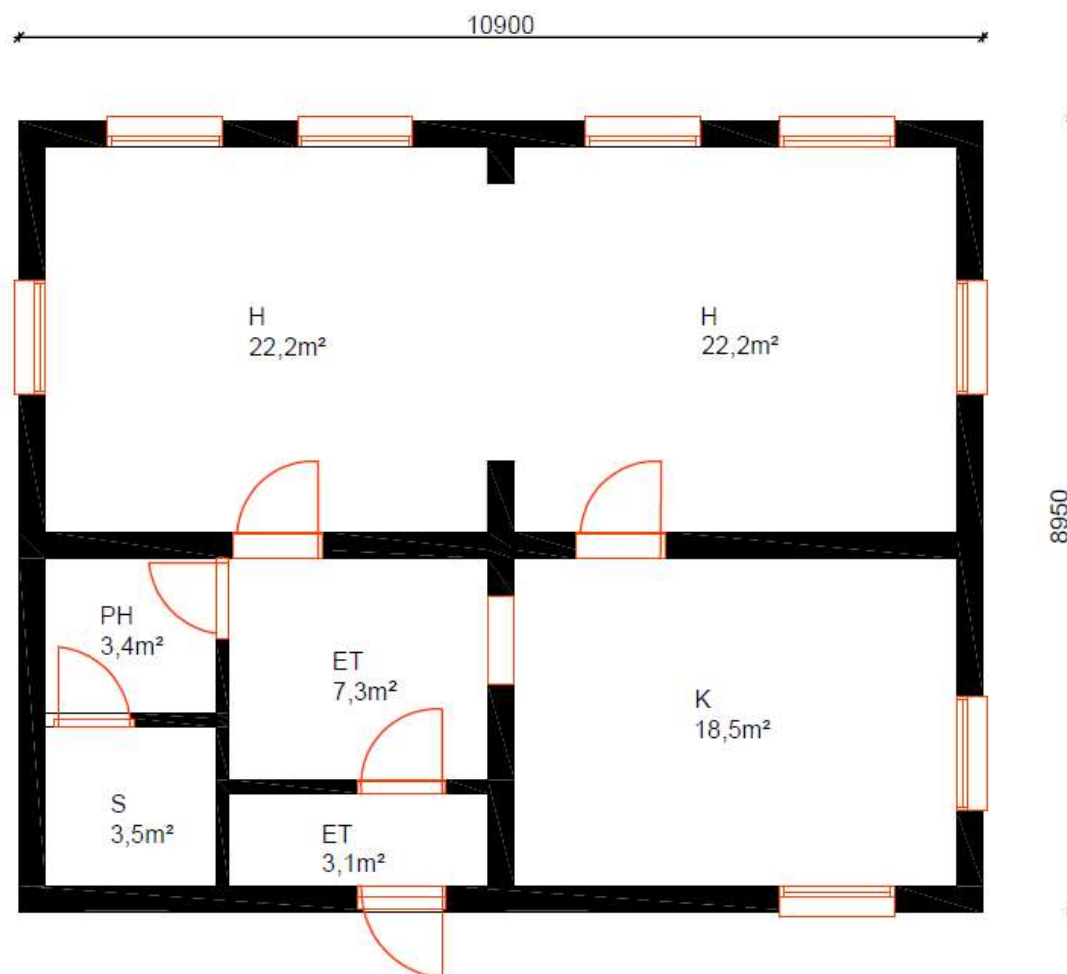
Liite 2. Uuden alapohjan rakenne

Liite 3. Ulkoseinän uusi rakenne

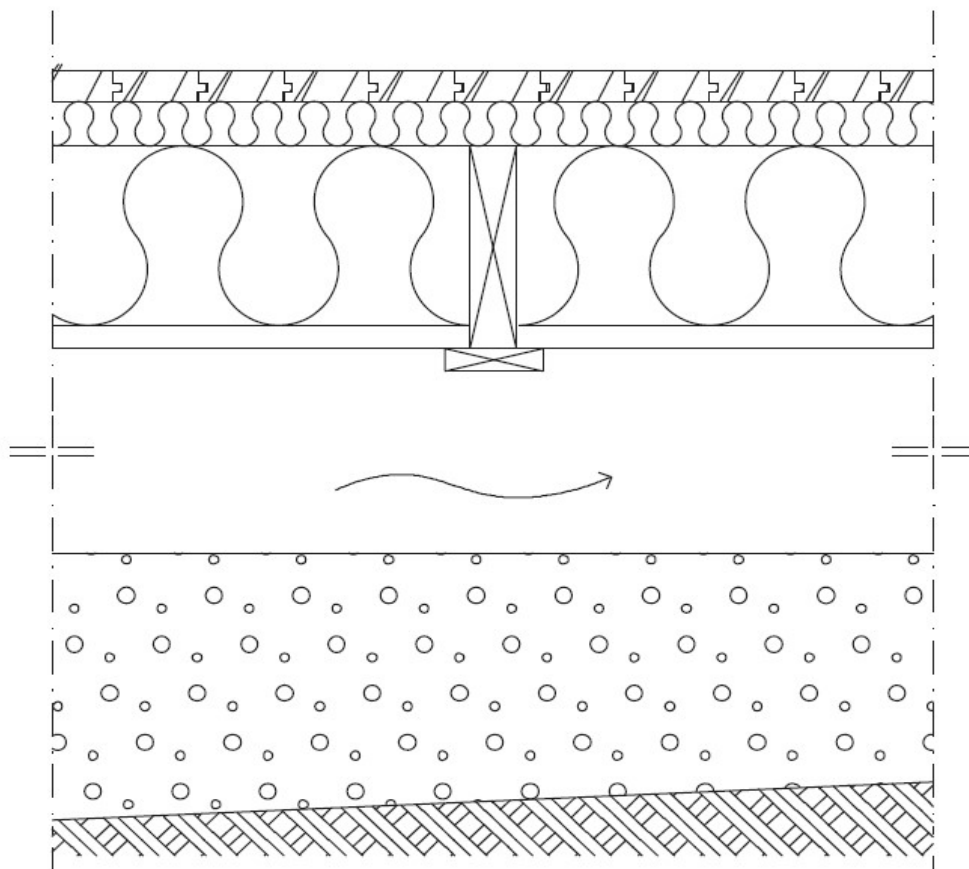
Liite 4. Kustannuslaskelma 1/2

Liite 5. Kustannuslaskelma 2/2

Liite 1: Rakennuksen pohjapiirros



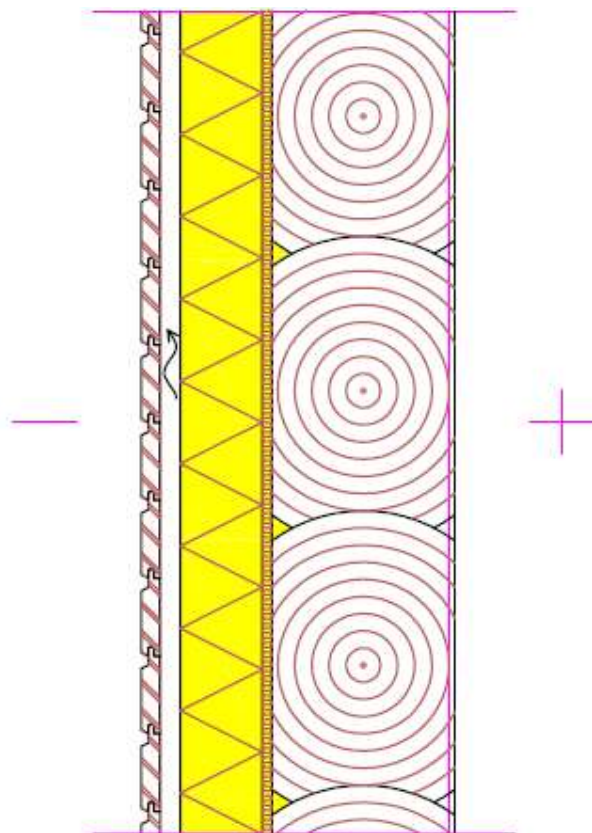
## Liite 2: Uuden alapohjan rakenne



Rakenne ylhäältä alas:

1. Lattialauta 28\*120mm
2. Höyrysulku (Isover Vario)
3. Koolaus 48\*48mm K600+Isover KL-33 50mm
4. Eriste 200mm (Isover KL-33)
5. Lattiakannattajat 48\*220mm K600
6. Tuulensuojalevy 25mm (Isover RKL-31)
7. Laudoitus 25\*100mm
8. Tuulettuva tila

## Liite 3: Ulkoseinän uusi rakenne



Rakenne sisältä ulospäin:

1. Hirsirunko 150mm
2. Isover KH
3. Tuulensuojalevy 50mm (Isover RKL-31 Facade)
4. Koola 22\*100mm K600
5. Ulkooverhous UTV 28\*170mm

## Liite 4: Kustannuslaskelma 1/2

Nimike ja selitys	Määrätiedot		Työkustannus						Hankintakustannus			YHTEENSÄ
									Materiaalit			
	Määrä	Yks.	h/yks.	h.yht.	Euro/h	Sosiaali-	Euro/yks.	yht. Euro	Hukka	Euro/yks.	Aine Euro	yht. Euro
ULKOSEINÄT				0		0	0,00	0	0 %		0	0
Ulkoverhouksen purku	210	m2	0,500	105	15	11	12,75	2678	0 %		0	2678
Lisälämmöneristys (Isover RKL-31 facade)	210	m2	0,060	13	20	14	2,04	428	3 %	16,67	3606	4034
Koolaus 22*100mm lauta	390	jm	0,040	16	20	14	1,36	530	3 %	0,70	281	812
Panelointi UTV 28*170	210	m2	0,360	76	20	14	12,24	2570	7 %	25,00	5618	8188
Pintamaalaus + räystäiden maalaus	220	m2	0,095	21	20	14	3,23	711	5 %	2,30	531	1242
				0		0	0,00	0	0 %			0
SISÄSEINÄT				0		0	0,00	0	0 %		0	0
Sisäverhouksen purku	100	m2	0,400	40	15	11	10,20	1020	0 %		0	1020
Lämmöneristysten purku	100	m2	0,200	20	15	11	5,10	510	0 %		0	510
Hirsien puhdistus (nylonharja)	100	m2	0,300	30	20	14	10,20	1020	0 %	0,50	50	1070
				0		0	0,00	0	0 %		0	0
ALAPOHJARAKENTEET				0		0	0,00	0	0 %		0	0
Lattiarakenteide purku	70,5	m2	1,010	71	15	11	25,76	1816	0 %		0	1816
Alapohjarakenteiden purku	70,5	m2	1,960	138	15	11	49,98	3524	0 %		0	3524
Ryömintätilan puhdistus	86	m2	1,000	86	15	11	25,50	2193	0 %		0	2193
Tuuletusaukkojen teko	2	kpl	0,580	1	20	14	19,72	39	0 %	59,00	118	157
Uusi lattiapalkisto	70,5	m2	0,270	19	20	14	9,18	647	5 %	7,40	548	1195
Lattian eristeet	70,5	m2	0,090	6	20	14	3,06	216	3 %	18,80	1365	1581
Lattian koolaus ja pintaudoitus	70,5	m2	0,930	66	20	14	31,62	2229	5 %	25,00	1851	4080
				0		0	0,00	0	0 %			0

## Liite 5: Kustannuslaskelma 2/2

[illegible]